

U/S

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年11月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-343714

[ST.10/C]:

[JP2002-343714]

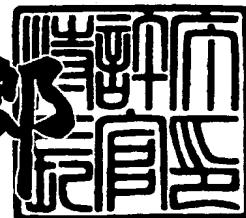
出 願 人
Applicant(s):

株式会社ディムコ
株式会社遠藤製作所

2003年 2月 7日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3004933

【書類名】 特許願

【整理番号】 C483

【提出日】 平成14年11月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 5/00

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市西区北幸2-10-27
 株式会社ディムコ内

 【氏名】 佐久間 優

【発明者】

 【住所又は居所】 新潟県燕市大字東太田987番地
 株式会社遠藤製作所内

 【氏名】 伊藤 洋治

【特許出願人】

 【識別番号】 599124426

 【氏名又は名称】 株式会社ディムコ

【特許出願人】

 【識別番号】 591002382

 【氏名又は名称】 株式会社遠藤製作所

【代理人】

 【識別番号】 100096105

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 天野 広

 【電話番号】 03(5484)2241

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038830

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 金属環状体並びにその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 塑性加工された金属組織を呈しており、肉厚が 0. 0 3 m m 以上 0. 0 9 m m 以下である金属環状体であって、その表面には、シリコン及びフルオロカーボン樹脂からなるコーティングが施されている金属環状体。

【請求項 2】 塑性加工された金属組織を呈しており、肉厚が 0. 0 3 m m 以上 0. 0 9 m m 以下である金属環状体であって、その表面には銅メッキが施されている金属環状体。

【請求項 3】 相互に異なる金属材料を圧延により予め一体成形したものからなり、塑性加工された金属組織を呈しており、肉厚が 0. 0 3 m m 以上 0. 0 9 m m 以下である金属環状体。

【請求項 4】 前記金属材料はステンレス鋼と銅であることを特徴とする請求項 3 に記載の金属環状体。

【請求項 5】 前記ステンレス鋼と前記銅の厚さの比率（ステンレス鋼：銅）は 1 対 2 乃至 2 9 対 1 であることを特徴とする請求項 4 に記載の金属環状体。

【請求項 6】 前記金属環状体は 0. 0 3 m m の肉厚を有しており、この肉厚のうち、前記ステンレス鋼は 0. 0 1 m m 乃至 0. 0 2 9 m m を、前記銅は 0. 0 2 m m 乃至 0. 0 0 1 m m を占めていることを特徴とする請求項 4 に記載の金属環状体。

【請求項 7】 シリコン及びフルオロカーボン樹脂からなるコーティングが表面に施されていることを特徴とする請求項 3 乃至 6 の何れか一項に記載の金属環状体。

【請求項 8】 銅メッキが表面に施されていることを特徴とする請求項 3 乃至 6 の何れか一項に記載の金属環状体。

【請求項 9】 前記コーティングまたは前記銅メッキは前記金属環状体の外側表面にのみ施されていることを特徴とする請求項 1、2、7 または 8 に記載の金属環状体。

【請求項 1 0】 塑性加工前の肉厚に対する塑性加工後の肉厚の減少率が 4

0 %以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の金属環状体。

【請求項 1 1】 塑性加工後の硬度が $Hv\ 380$ 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 の何れか一項に記載の金属環状体。

【請求項 1 2】 塑性加工後に焼鈍され、焼鈍後の硬度が $Hv\ 100$ 以上 250 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 の何れか一項に記載の金属環状体。

【請求項 1 3】 前記塑性加工はスピニング加工であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 の何れか一項に記載の金属環状体。

【請求項 1 4】 塑性加工が可能な金属からなる有底素管又は無底素管をその軸線の回りに回転させる第一の過程と、

前記有底素管又は無底素管を回転させた状態において、その側壁に絞り加工を施し、前記側壁の肉厚を薄くし、長尺化する第二の過程と、

前記有底素管又は無底素管の表面にシリコン及びフルオロカーボン樹脂からなるコーティングを施す第三の過程と、

からなる金属環状体の製造方法。

【請求項 1 5】 塑性加工が可能な金属からなる有底素管又は無底素管をその軸線の回りに回転させる第一の過程と、

前記有底素管又は無底素管を回転させた状態において、その側壁に絞り加工を施し、前記側壁の肉厚を薄くし、長尺化する第二の過程と、

前記有底素管又は無底素管の表面に銅メッキを施す第三の過程と、

からなる金属環状体の製造方法。

【請求項 1 6】 相互に異なる金属材料を圧延により予め一体成形し、この一体成形した金属材料から前記有底素管又は無底素管を形成する第一の過程と、

前記有底素管又は無底素管をその軸線の回りに回転させる第二の過程と、

前記有底素管又は無底素管を回転させた状態において、その側壁に絞り加工を施し、前記側壁の肉厚を薄くし、長尺化する第三の過程と、

からなる金属環状体の製造方法。

【請求項 1 7】 前記有底素管又は無底素管の表面にシリコン及びフルオロ

カーボン樹脂からなるコーティングを施す過程をさらに備えることを特徴とする請求項 1 6 に記載の金属環状体の製造方法。

【請求項 1 8】 前記有底素管又は無底素管の表面に銅メッキを施す過程をさらに備えることを特徴とする請求項 1 6 に記載の金属環状体の製造方法。

【請求項 1 9】 前記金属材料はステンレス鋼と銅であることを特徴とする請求項 1 6 乃至 1 8 の何れか一項に記載の金属環状体の製造方法。

【請求項 2 0】 前記コーティングまたは前記銅メッキは前記金属環状体の外側表面にのみ施すことを特徴とする請求項 1 4、1 5、1 7 または 1 8 に記載の金属環状体の製造方法。

【請求項 2 1】 請求項 1 乃至 1 3 の何れか一項に記載された金属環状体または請求項 1 4 乃至 2 1 の何れか一項に記載の方法により製造された金属環状体からなる電子写真装置用感光体。

【請求項 2 2】 請求項 1 乃至 1 3 の何れか一項に記載された金属環状体または請求項 1 4 乃至 2 1 の何れか一項に記載の方法により製造された金属環状体からなる電子写真装置用定着ベルト。

【請求項 2 3】 軸線が同一方向に向くように配置された少なくとも二つのローラーの外周に掛け渡されたベルトからなるローラー組立体であって、

前記ベルトは請求項 1 乃至 1 3 の何れか一項に記載された金属環状体または請求項 1 4 乃至 2 1 の何れか一項に記載の方法により製造された金属環状体からなるものであるローラー組立体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、薄肉の金属環状体及びその製造方法に関し、特に、電子写真式プリンターや複写機において、感光体又は定着用ローラとして使用可能な金属環状体及びその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の電子写真式プリンターや複写機の感光体及び定着用ドラムのフィルム材

質として、有機系材料としてポリイミド、無機系材料として鉄、アルミニウム、ステンレス鋼、ニッケル等の金属が挙げられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

このようなフィルム材質の実用厚さは 0. 0 3 乃至 0. 2 0 mm である。現時点においては、このような実用厚さの範囲内において使用されている材料はポリイミドフィルムとニッケルフィルムだけである。この場合、ニッケルフィルムは電鍍法で作られている。

【 0 0 0 4 】

一般に、電子写真式プリンターや複写機の使用電力の 8 0 % は定着部で消費されると言われており、しかも、定着用ローラ又は定着用フィルムをどのような材料で作るかによって電力消費量は大きく変わる。

【 0 0 0 5 】

例えば、熱伝導率が上記金属の 1 / 5 1 0 乃至 1 / 4 0 と低い有機系材料のポリイミドを使用すれば、定着用ローラ又は定着用フィルムが作動可能の状態になるまでの加熱時間が長くなる。この加熱時間が、プリンター又は複写機のスイッチをオンにしてからコピー開始可能になるまでの待ち時間である。

【 0 0 0 6 】

現在のビジネスの傾向としては、複写機又はプリンターは一刻も早く作動可能の状態になることが望まれている。そのためには、複写機又はプリンターの未使用時においても、定着用ローラ又は定着用フィルムを予熱しておくことが必要であるが、定着用ローラ又は定着用フィルムを予熱すると、結局、電力消費量が大きくなる。

【 0 0 0 7 】

一方、熱伝導率がポリイミドの 2 1 0 倍も大きいニッケルを定着用フィルムとして使用すれば、定着用フィルムが作動可能の状態になるまでの加熱時間が短くなり、予熱を行う必要もなく、プリンター又は複写機のスイッチをオンにすれば、瞬時にコピー開始が可能となる。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 1 0 8 9 3 号公報

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

このように、ニッケルフィルムを定着用フィルムとして使用することにより電力消費量を少なくすることが可能であるが、従来のニッケルフィルムの製造方法には種々の問題があった。

【0 0 1 0】

前述のように、厚さ 0. 0 3 乃至 0. 2 0 mm のニッケルフィルムは電鍍法によりつくられる。すなわち、ニッケルイオンを電解析出させてつくられるので、その金属組織は柱状晶組織となり、機械的な繰り返し応力に対して弱いという欠点を有する。また、疲労試験によれば、その寿命は数万回転から数百万回転の範囲であり、寿命にかなりのバラツキが見られる。

【0 0 1 1】

特に、電鍍法によりつくられたニッケルフィルムは 2 0 0 ℃ 以上の高温域においては極端な熱脆化が見られるため、熱定着用フィルムとしては不向きである。

【0 0 1 2】

さらに、電鍍法によれば、単一金属組成の金属イオンの電解析出は容易であるが、ステンレス鋼のような合金の電解析出は不可能に近い。

【0 0 1 3】

金属円筒フィルムの別の製造方法として、厚さ 0. 0 3 乃至 0. 2 0 mm の極薄肉板を丸めて円筒状に溶接し、金属円筒フィルムに加工することが提案されている。この方法によれば、金属円筒フィルムの材質としては任意の金属を用いることができる。

【0 0 1 4】

しかしながら、この方法においては、溶接部のビード処理に起因して、さらには、溶接部が金属組織的な欠陥を有することに起因して、機械的強度の不足や円筒形状の不均一という問題があり、また、薄肉同士を突き合わせ溶接して円筒形状にするため、かなりの熟練を要し、かつ、時間もかかることから量産性及びコ

ストの上で大きな問題となり、実用化されていない。

【0015】

本発明は、以上のような従来の金属円筒フィルムの製造方法における問題点に鑑みてなされたものであり、十分な機械的強度及び寿命を有し、かつ、量産に適した金属円筒フィルムその他の金属環状体の製造方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本発明は、塑性加工された金属組織を呈しており、肉厚が0.03mm以上0.09mm以下である金属環状体であって、その表面には、シリコン及びフルオロカーボン樹脂からなるコーティングが施されている金属環状体を提供する。

【0017】

ここに、金属環状体とは、金属からなり、軸方向と垂直な方向における断面が閉断面であり、かつ、ループ形状をなす全てのものを指す。環状体の代表的なものは円筒である。また、ベルト状のものも環状体に含まれる。

【0018】

また、本発明は、塑性加工された金属組織を呈しており、肉厚が0.03mm以上0.09mm以下である金属環状体であって、その表面には銅メッキが施されている金属環状体を提供する。

【0019】

さらに、本発明は、相互に異なる金属材料を圧延により予め一体成形したものからなり、塑性加工された金属組織を呈しており、肉厚が0.03mm以上0.09mm以下である金属環状体を提供する。

【0020】

金属環状体を構成する金属材料としては、例えば、ステンレス鋼と銅とを選択することができる。

【0021】

ステンレス鋼としては、例えば、SUS304（米国のAISI304に対応

する)を用いることができる。

【0022】

一体成形した材料におけるステンレス鋼と銅の厚さの比率（ステンレス鋼：銅）は1対2乃至29対1であることが好ましい。

【0023】

金属環状体の肉厚を0.03mmに設定する場合には、この肉厚のうち、ステンレス鋼は0.01mm乃至0.029mmを、銅は0.02mm乃至0.001mmを占めていることが好ましい。

【0024】

相互に異なる金属材料を圧延により予め一体成形したものからなる金属環状体の表面にシリコン及びフルオロカーボン樹脂からなるコーティングあるいは銅メッキを施すことが好ましい。

【0025】

金属環状体の表面にコーティングまたは銅メッキを施す場合、コーティングまたは銅メッキは金属環状体の外側表面にのみ施すことが好ましい。

【0026】

本発明に係る金属環状体においては、塑性加工前の肉厚に対する塑性加工後の肉厚の減少率が40%以上であることが好ましい。

【0027】

また、本発明に係る金属環状体においては、塑性加工後の硬度がHv380以上であることが好ましい。

【0028】

本発明に係る金属環状体は、塑性加工後に焼鈍され、焼鈍後の硬度がHv100以上250以下であることが好ましい。

【0029】

本発明に係る金属環状体を形成するための塑性加工としては、例えば、スピニング加工がある。ただし、スピニング加工以外の塑性加工方法により、上述の金属環状体を形成することも可能である。

【0030】

さらに、本発明は、塑性加工が可能な金属からなる有底素管又は無底素管をその軸線の回りに回転させる第一の過程と、有底素管又は無底素管を回転させた状態において、その側壁に絞り加工を施し、側壁の肉厚を薄くし、長尺化する第二の過程と、有底素管又は無底素管の表面にシリコン及びフルオロカーボン樹脂からなるコーティングを施す第三の過程と、からなる金属環状体の製造方法を提供する。

【 0 0 3 1 】

本発明は、塑性加工が可能な金属からなる有底素管又は無底素管をその軸線の回りに回転させる第一の過程と、有底素管又は無底素管を回転させた状態において、その側壁に絞り加工を施し、側壁の肉厚を薄くし、長尺化する第二の過程と、有底素管又は無底素管の表面に銅メッキを施す第三の過程と、からなる金属環状体の製造方法を提供する。

【 0 0 3 2 】

本発明は、相互に異なる金属材料を圧延により予め一体成形し、この一体成形した金属材料から有底素管又は無底素管を形成する第一の過程と、有底素管又は無底素管をその軸線の回りに回転させる第二の過程と、有底素管又は無底素管を回転させた状態において、その側壁に絞り加工を施し、側壁の肉厚を薄くし、長尺化する第三の過程と、からなる金属環状体の製造方法を提供する。

【 0 0 3 3 】

これらの金属環状体の製造方法によれば、有底又は無底金属素管を回転塑性加工（スピニング加工）することにより、感光体又は定着用ロールとして使用可能な薄肉金属環状体を作成することができる。

【 0 0 3 4 】

また、有底又は無底金属素管の表面にシリコン及びフルオロカーボン樹脂からなるコーティングまたは銅メッキを施すことにより、保護紙その他のシート素材で金属環状体の表面を覆う場合、それらのシート素材を剥がしやすくすることができる。

【 0 0 3 5 】

ここで、有底金属素管は温間又は冷間絞り加工により、無底円筒素管は薄板の

溶接により、それぞれ得ることができる。これらの有底又は無底素管を、必要により、焼鈍過程を施すことにより硬度を調整した後、肉厚 0.03 乃至 0.09 mm までスピニング加工し、さらに、必要に応じて、低温焼鈍する。このようにして得られた金属環状体は強靱であり、疲労強度が高く、かつ、熱伝導性が良く、感光体及び定着用金属円筒として優れたものである。

【0036】

表 1 は、上記の製造方法により製造した薄肉の金属環状体と従来の加工方法としての引き抜き加工法により製造した薄肉の金属環状体との特性比較を示している。なお、表 1 は、金属環状体を定着ローラーとして使用する場合の比較を示したものである。

【0037】

【表 1】

○：許容内 ×：許容外

板厚 (mm)	本発明				従来加工法（例：引き抜き加工）			
	板厚均一性	真直度（反り）	硬度	評価	板厚均一性	真直度（反り）	硬度	評価
0.10	○	○	○	○	○	○	○	○
0.09	○	○	○	○	×	×	×	×
0.08	○	○	○	○	×	×	×	×
0.07	○	○	○	○	×	×	×	×
0.06	○	○	○	○	×	×	×	×
0.05	○	○	○	○	×	×	×	×
0.04	○	○	○	○	×	×	×	×
0.03	○	○	○	○	×	×	×	×
0.02	×	×	×	×	×	×	×	×

【0038】

表 1 においては、上記の製造方法により製造した薄肉の金属環状体及び引き抜き加工法により製造した薄肉の金属環状体のそれぞれについて板厚の均一性、真直度（すなわち、反りの程度）、硬度の 3 項目について評価を行い、これら 3 項目の結果をまとめて総合評価を下した。総合評価における「○」は実用に耐えることを指し、「×」は実用に耐えられないことを指す。

【0039】

従来法により薄肉の金属環状体を製造する場合、表 1 から明らかであるように

、実用に耐え得る金属環状体は肉厚が0.10mm以上でなければならない。肉厚が0.09mm以下の金属環状体を従来法により製造したとしても、その金属環状体は実用には耐えられない。

【0040】

これに対して、本発明に係る製造方法によれば、表1に示されているように、肉厚が0.10mmから0.03mmまでの範囲内において、実用に耐え得る金属環状体が製造可能である。

【0041】

このように、本発明に係る製造方法によれば、従来法では製造することが不可能であった肉厚0.09mm以下の金属環状体を製造することが可能である。

【0042】

なお、相互に異なる金属材料を圧延により予め一体成形し、この一体成形した金属材料から金属環状体を形成する場合であっても、有底素管又は無底素管の表面にシリコン及びフルオロカーボン樹脂からなるコーティング、または、銅メッキを施す過程をさらに備えることが好ましい。

【0043】

上述の金属環状体、あるいは、上述の製造方法により製造された金属環状体は、例えば、電子写真装置用感光体又は電子写真装置用定着ベルトとして使用することができる。

【0044】

さらには、上述の金属環状体、あるいは、上述の製造方法により製造された金属環状体は、例えば、軸線が同一方向に向くように配置された少なくとも二つのローラーの外周に掛け渡されたベルトからなるローラー組立体におけるベルトとしても用いることができる。

【0045】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る金属環状体の製造方法の一実施形態を説明する。

【0046】

なお、本実施形態においては、金属環状体として金属円筒を製造するものとす

る。

【0047】

先ず、図1に示すように、金属薄板10を雌型11とポンチ12との間でプレス加工して有底素管13を作る。この有底素管13は深さが深いほど、次工程のスピニング加工が容易となるため、プレス加工時においては、雌型11を加熱し、ポンチ12を冷却する温間絞り法で成形することが望ましい。

【0048】

例えば、金属薄板10としてSUS304を例にとると、室温でのプレス加工（冷間加工）においては限界絞り比（円形材料の直径／ポンチ直径）は2.0であるが、温間絞り法によれば、限界絞り比は2.6まで高めることができる。このように限界絞り比を高めることができるという効果により、同じ直径の有底素管を成形する場合、温間絞り法の方が冷間絞り法よりも深さを深くすることができる。

【0049】

なお、通常の冷間加工法によっても有底素管13の成形は十分可能である。

【0050】

温間絞り法においては、金属薄板10の板厚は0.1乃至1.0mmが適当であるが、板厚0.3乃至0.5mmの金属薄板を用いることが望ましい。

【0051】

次いで、有底素管13に焼鈍を施し、有底素管13の硬度を調整する。

【0052】

次いで、このようにして得られた有底素管13を、スピニング加工機を用いて、図2に示すように、スピニング加工する。

【0053】

先ず、図2に示すように、有底素管13を回転基軸14の先端にはめ込み、軸線の周りに回転させる。

【0054】

次いで、回転している有底素管13の側壁13aにコマ15を接触させ、さらに、コマ15を有底素管13の側壁13aに対して均一に、すなわち、一定の圧

力で押しつける。これにより、有底素管 1 3 の側壁 1 3 a に対してスピニング加工が開始される。

【0 0 5 5】

ここに、コマ 1 5 とは、先端が円錐形状をなしたジグの一種である。

【0 0 5 6】

コマ 1 5 は、回転基軸 1 4 の軸線と直交する方向 B に移動可能な可動部材 1 5 a に取り付けられている。この可動部材 1 5 a を介してコマ 1 5 を移動させることにより、コマ 1 5 を回転基軸 1 4 の周面から任意の距離だけ離れた地点に位置させることができる。以下に述べるように、コマ 1 5 と回転基軸 1 4 の周面との間の距離が金属円筒 1 8 の肉厚となる。

【0 0 5 7】

また、可動部材 1 5 a は回転基軸 1 4 の軸線方向 A においても移動可能であるように構成されている。このため、以下に述べるように、可動部材 1 5 a によって、コマ 1 5 を軸線方向 A に移動させることができる。

【0 0 5 8】

次いで、コマ 1 5 を有底素管 1 3 の側壁 1 3 a に対して押しつけた状態のまま、コマ 1 5 を有底素管 1 3 の底部から離れる方向 C に移動させる。このコマ 1 5 の移動により、有底素管 1 3 の側壁 1 3 a が絞られ、かつ、長尺化される。

【0 0 5 9】

この結果、有底素管 1 3 の側壁 1 3 a はコマ 1 5 の先端と回転基軸 1 4 の表面との間の距離に等しい肉厚となる。

【0 0 6 0】

なお、本実施形態においては、コマ 1 5 を用いたが、コマ 1 5 の代わりに、硬質材料からなるローラーを用いることも可能である。

【0 0 6 1】

このようにして、有底素管 1 3 の側壁 1 3 a を全て絞って薄い肉厚にした後、有底素管 1 3 を回転基軸 1 4 から取り外す。

【0 0 6 2】

スピニング加工機は横型又は縦型の何れでもよいが、作業性の面からは、横型

が望ましい。

【0063】

スピニング加工を利用する従来の容器製造の分野に関する特開平7-284452号公報又は特開平9-140583号公報においては、容器の肉厚については言及されていないが、例えば、SUS304を用いる場合、加工面の膨れ等の問題により、一般的には、肉厚が0.10mm位までしか加工できないと言われている。

【0064】

これに対して、本実施形態に係るスピニング加工法を用いることにより、表1に示したように、0.03乃至0.09mmの範囲の肉厚を達成することが可能である。

【0065】

本発明者の研究によれば、板厚0.5mmの金属板を冷間又は温間絞り加工して得られた有底素管においては、例えば、硬度 $H_v = 330$ であり、既に加工硬化がかなり進んでいる。このため、スピニング加工により、肉厚減少率が70%となる肉厚0.15mmまで加工すれば、硬度 $H_v = 500$ 以上となり、これ以上の加工が難しくなることが判明した。従って、冷間又は温間絞り加工により得られた有底素管13の硬度調整を焼鈍により行うこととし、有底素管13を適当な硬度に調整した後、スピニング加工することにより、肉厚0.03乃至0.09mmの金属環状体を得ることが可能になった。

【0066】

冷間又は温間絞り加工により得られた有底素管13の硬度調整のための焼鈍温度は400乃至1200℃が適当であり、望ましくは、800乃至1100℃である。

【0067】

また、この時の硬度 H_v は $100 \leq H_v \leq 250$ が適当であり、望ましくは、 $100 \leq H_v \leq 150$ となるように調整する。

【0068】

一方、金属薄板10の両端を溶接して得られた図3に示す無底素管16は H_v

=150前後の硬度を有するので、焼鈍を行うことなく、肉厚0.03乃至0.09mmまでスピニング加工を行うことが可能である。この無底素管16をつくる金属薄板の肉厚としては0.08乃至0.50mmが適当であり、望ましくは、0.10乃至0.15mmである。

【0069】

有底素管13又は無底素管16のスピニング加工完了後の肉厚減少率は40乃至91%であり、硬度Hvは380乃至500である。また、有底素管13又は無底素管16のスピニング加工完了後の引張強度は150乃至160kgf/mm²(=1078乃至1568MPa)である。

【0070】

一方、ニッケル電鍍品である円筒フィルムの硬度は一般的にHv=400乃至500程度、引張強度は122kgf/mm²(=1196MPa)前後であり、対硬度比に関しては、上述のスピニング加工により得られた金属円筒に比べれば低かった。

【0071】

前述のスピニング加工が終了した後、この工程において得られた肉厚0.03乃至0.09mmの有底素管13又は無底素管16が所定の長さになるように、それらの両端を、図4に示すように、突切17で切断する。これによって、感光体及び定着用の金属円筒18が得られる。

【0072】

次いで、SUS304のバネ性をコントロールするとともに、内部の応力を除去し、均一な形状を確保するために、400乃至500℃で、望ましくは、450℃前後で金属円筒18を低温焼鈍する。この低温焼鈍によって、金属円筒18の硬度がHv=580まで上昇し、かつ、引張強度が170kgf/mm²(=1666MPa)迄上昇する。

【0073】

この低温焼鈍されたSUS304からなる金属円筒18に対して、肉厚減少率50%の条件下において、疲労強度試験を行った。疲労強度は、10⁷サイクル基準の下において、図5に示されているように、80kgf/mm²(=784M

Pa) 以上であった。

【0074】

これに対して、今回の91%の肉厚減少率の下においては、金属円筒18の疲労強度は 100 kgf/mm^2 ($=980\text{ MPa}$) となり、耐久性に関しては、ニッケル円筒フィルムよりもスピニング加工されたSUS304製の金属円筒の方がはるかに優れていることが判明した。

【0075】

次いで、図6に示すように、シリコン層とシリコン層上に形成されたフルオロカーボン樹脂層（一般的には、「テフロン（登録商標）」と呼ばれている化合物）とからなるコーティング層19を金属円筒18の外側表面に施す。

【0076】

このように、金属円筒18の表面に施されたコーティング層19は、金属円筒18に対する保護膜として作用するとともに、金属円筒18の表面の酸化（錆付き）を防止する。また、金属円筒18の周囲に紙その他のシート素材を巻き付けるような場合に、そのシート素材を剥がしやすくする効果を奏する。

【0077】

また、コーティング層19に代えて、金属円筒18の外側表面には銅メッキを施すことも可能である。銅メッキを施すことによっても、コーティング層19と同様の効果を得ることができる。

【0078】

なお、本実施形態においては、コーティング層19または銅メッキは金属円筒18の外側表面にのみ施したが、金属円筒18の外側及び内側表面にコーティング層19または銅メッキを施すことも可能である。

【0079】

本実施形態においては、金属薄板10としてSUS304を用いることができることは既述したが、金属薄板10としては、相互に異なる金属材料を圧延により予め一体成形したものをを用いることができる。例えば、金属材料としては、ステンレス鋼及び銅を用いることが好ましい。

【0080】

ステンレス鋼を構成成分とすることにより、金属薄板 1 0 の耐久性を向上させることができるとともに、銅を構成成分とすることにより、金属薄板 1 0 の熱伝導特性を向上させることができる。

【 0 0 8 1 】

ただし、このためには、ステンレス鋼と銅の配分比率を所定の範囲内において決定することが必要である。本発明者は、ステンレス鋼と銅の適正な配分比率を決定するため、次のような実験を行った。

【 0 0 8 2 】

以下のようにステンレス鋼と銅との厚さの比率を変えて、双方を圧延により一体成形したものを 1 3 枚作成し、各々について耐久性試験及び熱伝導性試験を行った。耐久性試験においては、所定の圧力または衝撃力を加えて変形するか否かを測定した。また、熱伝導性試験においては、金属薄板 1 0 の一端を所定の温度まで昇温させ、一定時間後（例えば、5 分後）における他端の温度を測定することにより、熱伝導性の良否を判定した。

【 0 0 8 3 】

実験結果を表 2 に示す。

【 0 0 8 4 】

【表 2】

ステンレス鋼	銅	耐久性	熱電導性
1	2. 5	変形	良
1	2	非変形	良
1	1. 5	非変形	良
1	1	非変形	良
1. 5	1	非変形	良
2	1	非変形	良
5	1	非変形	良
1 0	1	非変形	良
2 0	1	非変形	良
2 8	1	非変形	良
2 9	1	非変形	良
3 0	1	非変形	不良
3 3	1	非変形	不良

【 0 0 8 5 】

表 2 の結果から明らかであるように、耐久性及び熱伝導性の双方を満足するステンレス鋼と銅との厚さの比率は 1 対 2 から 2 9 対 1 の範囲である。従って、金属薄板 1 0 を構成するステンレス鋼層と銅層の厚さの比は 1 対 2 から 2 9 対 1 の範囲内において決定することが必要である。

【 0 0 8 6 】

例えば、金属薄板 1 0 の厚さを 0. 0 3 mm (3 0 ミクロン) とする場合には、ステンレス鋼層の厚さは 0. 0 1 mm から 0. 2 9 mm までの範囲内において決定し、銅層の厚さは 0. 0 2 mm から 0. 0 0 1 mm までの範囲内において決定する。

【 0 0 8 7 】

【実施例】

以下に好ましい実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明する。

【 0 0 8 8 】

実施例 1 : 溶接を用いない金属円筒の作製方法

本実施例においては、SUS 3 0 4 からなる有底素管から肉厚 0. 0 6 mm、内径 6 0. 0 mm、長さ 3 1 9 mm の円筒フィルムを作製し、この円筒フィルムの外周面にコーティング層 1 9 を形成した。このようにして形成した円筒フィルムは定着ロール用又は感光体用金属円筒として使用した。

【 0 0 8 9 】

先ず、板厚 0. 5 mm の SUS 3 0 4 板材から肉厚 0. 5 mm、内径 1 4 0 mm の円板を作り、次いで、外径 6 0. 0 mm のポンチを用いて、この円板に温間絞りをを行い、7 0 mm の深さの有底素管を作った。

【 0 0 9 0 】

この有底素管の口元から底部までの肉厚及び硬度の変化の状況を表 3 に示す。

【 0 0 9 1 】

【表 3】

口元からの距離 (mm)	肉厚 (mm)	硬度 (H v)
5	0. 5 8 5	3 5 6
1 5	0. 5 3 0	3 4 2
2 5	0. 4 9 0	3 3 2
3 5	0. 4 7 0	3 2 7
4 5	0. 4 5 9	3 0 8
5 5	0. 4 5 6	2 6 8
6 5	0. 4 1 4	2 8 3
7 0 (底部)	0. 3 9 1	2 8 7

【0 0 9 2】

この有底素管の肉厚変化をみると、口元付近が一番厚く、材料が周囲から流れ込んでいることがわかる。底部に近づくにつれ、次第に肉厚が薄くなってゆき、絞られている様子がわかる。

【0 0 9 3】

一方、硬度の変化においては、冷却されているポンチと接する底部周辺において一番硬度が高くなるものと予想されたが、逆に底部周辺が最も硬度が低く、材料の流れ込みが大きい口元周辺が最も硬度が高かった。これは材料の流れ込みは活発な転位活動によりなされることから転位密度が最大となり、従って、結晶格子内の歪みも最大となり、最高硬度として現れているものと思われる。

【0 0 9 4】

表 3 からわかるように、高さの中間点である口元から 3 5 mm の位置を平均値とすれば、 $H v = 3 2 7$ となっている。

【0 0 9 5】

表 3 から、温間絞りにより形成した有底素管の肉厚及び硬度が口元からの距離に対して不均一な分布をしていること、硬度が加工硬化により既に高い値にあること等が、スピニング加工によって 0. 0 3 mm 乃至 0. 0 9 mm の均一な肉厚を得るための障害となっており、焼鈍という熱処理を行うことが必要であることが推察できる。

【0 0 9 6】

そこで、この温間絞りにより形成した有底素管を 1 0 0 0 °C で 3 0 分間真空焼

鈍した。この焼鈍により、口元から 3 5 m m の中間点における硬度として $Hv = 134$ が得られ、他の部分も全て $Hv = 150$ 以下となった。

【0097】

次いで、この焼鈍された有底素管を横型スピニング機械を用いて、肉厚 0. 0 6 m m までスピニング加工した。このスピニング加工においては、スピニング加工するコマと被加工体である有底素管が接触するときに発生する摩擦熱を奪い取り、温度が上昇することを防ぐために十分な冷却水を供給した。

【0098】

このようにして得られたスピニング加工品は 0. 0 6 m m の均一な肉厚となり、硬度は $Hv = 500$ 、引張強度は $166. 7 \text{ kg f / mm}^2$ ($\approx 1634 \text{ MPa}$) であった。

【0099】

この状態ではまだ有底円筒管であるため、両端を所定の寸法に突切切断をすることにより、肉厚 0. 0 6 m m、内径 6 0. 0 m m、長さ 3 1 9 m m の SUS 3 0 4 製円筒フィルムを作製した。

【0100】

さらに、この円筒フィルムのバネ性をコントロールするために、 450°C で 3 0 分間低温焼鈍した。この熱処理により硬度が $Hv = 570$ 、引張強度 $170. 3 \text{ kg f / mm}^2$ ($\approx 1669 \text{ MPa}$) という強靱な金属円筒フィルムに改質された。

【0101】

実施例 2：溶接を用いる金属円筒の作製方法

本実施例においては、SUS 3 0 4 からなる無底素管から肉厚 0. 0 6 m m、内径 6 0. 0 m m、長さ 3 1 9 m m の円筒フィルムを作製し、定着ロール用又は感光体用金属円筒として使用した。

【0102】

SUS 3 0 4 からなる肉厚 0. 1 5 m m、長さ 1 8 8. 4 m m \times 1 4 4. 0 m m の板材を丸めて両端を溶接し、円筒形状にし、内径 6 0. 0 m m、長さ 1 4 4. 0 の無底素管を準備した。

【0103】

板材の硬度は $Hv = 165$ であったので、この無底素管は、焼鈍処理を行うことなく、直接、 0.06 mm の肉厚まで、すなわち、肉厚減少率 60% までスピニング加工した。この結果、肉厚 0.06 mm 、内径 60.0 mm 、長さ 360 mm のスピニング加工品を得た。

【0104】

このスピニング加工品は 0.06 mm の均一な肉厚となり、硬度は $Hv = 450$ 、引張強度 157.6 kgf/mm^2 ($\approx 1544\text{ MPa}$) であった。

【0105】

さらに、両端を突切切断することにより、肉厚 0.06 mm 、内径 60.0 mm 、長さ 319 mm の円筒フィルムを作製した。

【0106】

実施例2においても、実施例1と同様に、円筒フィルムのバネ性をコントロールするために、 450°C で30分間低温焼鈍し、硬度 $Hv = 520$ 、引張強度 168.3 kgf/mm^2 ($\approx 1649\text{ MPa}$) という強靱な金属円筒フィルムとした。

【0107】

なお、上記の実施例における金属円筒フィルムはSUS304からなるものを用いたが、金属円筒フィルムの材質はSUSには限定されない。例えば、金属円筒フィルムは、ステンレス鋼、圧延ニッケル、ニッケル合金、チタニウム、チタニウム合金、タンタル、モリブデン、ハステロイ、パーマロイ、マルエージング鋼、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、純鉄及び鉄鋼から構成することが可能である。

【0108】

図7乃至図9に上述の実施形態に係る金属円筒フィルムの一使用例を示す。

【0109】

図7及び図8に示すように、本使用例に係る金属円筒フィルム20は、軸線が同一方向に向くように配置された二つのローラー21、22の外周に掛け渡されている。金属円筒フィルム20はローラー21、22の全長と同一の幅を有して

おり、ローラー 2 1、2 2 の全体を覆っている。

【0 1 1 0】

金属円筒フィルム 2 0 の材質はステンレス鋼と銅とを圧延により一体成形した素材であり、0. 0 5 mm (5 0 ミクロン) の厚さを有している。

【0 1 1 1】

図 7 に示すように、各ローラー 2 1、2 2 には両端から軸線方向に支持軸 2 4 が突出して形成されている。これらのローラー 2 1、2 2 は、図 9 に示すように、両端の支持軸 2 4 が側壁 2 5 に回転可能に取り付けられることにより、支持される。側壁 2 5 には、支持軸 2 4 の直径と同一径の円形孔 2 6 と、支持軸 2 4 の直径と同一長さの高さと支持軸 2 4 の直径よりも長い横方向長さとを有する長孔 2 7 とが形成されている。

【0 1 1 2】

一方のローラー 2 1 は、円形孔 2 6 に支持軸 2 4 を嵌合させることにより、側壁 2 5 に対して支持される。他方のローラー 2 2 は、長孔 2 7 に支持軸 2 4 を挿入し、適当な位置において、例えば、ボルト及びナット (図示せず) を用いて、固定される。このように、ローラー 2 2 の固定位置を調節することが可能であるので、ローラー 2 2 の位置を調節することにより、金属円筒フィルム 2 0 がテンション状態にあるように維持することができる。

【0 1 1 3】

図 7 乃至図 9 に示したような構造を有するローラー組立体は、例えば、プリンター装置における感光体として用いることができる。あるいは、プリンター装置におけるヒーターロール (定着用ロール) としても用いることもできる。

【0 1 1 4】

ローラー 2 1、2 2 としては、従来の感光体よりも小径のローラーを用いることができるので、従来の感光体と比較して、大幅に感光体自体の高さを低くすることができる。従って、本使用例に係る金属円筒フィルム 2 0 を用いたローラー組立体をプリンターに組み込むことにより、プリンター自体の高さを大幅に低くすることが可能である。

【0 1 1 5】

また、一般に従来のヒーターロールは円筒形状であるため、ヒーターロールの外周には平面部分は存在しない。これに対して、本使用例に係る金属円筒フィルム 2 0 を用いたローラー組立体によれば、図 8 に示すように、二つのローラー 2 1、2 2 の間の距離に応じて、金属円筒フィルム 2 0 上に平面部分 2 3 が形成される。この平面部分 2 3 上において、例えば、印刷用紙に付着したトナーを熱的に定着させることにより、従来のヒーターロールよりも広い熱定着領域を確保することができる。ひいては、より安定的に熱定着を実行することができ、印刷される図形や文字の画質を向上させることができる。

【 0 1 1 6 】

あるいは、平面部分 2 3 上に現像ユニットを配置することも可能である。

【 0 1 1 7 】

さらに、金属円筒フィルム 2 0 は薄肉であるため、伝熱係数が高く、従って、熱が伝わりやすい。このため、従来のヒーターロールと比較して、加熱時間を大幅に短縮することができ、ひいては、プリンター装置の起動スイッチをオンにしてから、実際にプリンター装置が稼働し得る状態になるまでの時間をも短縮することができる。

【 0 1 1 8 】

次いで、金属円筒フィルムの他の使用例を図 1 0 に示す。

【 0 1 1 9 】

図 1 0 は、金属円筒フィルム 4 0 を熱定着ロールとして使用する例を示す。図 1 0 に示すように、金属円筒フィルム 4 0 の内部には、外周が円弧形状をなしている一対のガイド部材 2 8 が組み入れられている。この一対のガイド部材 2 8 によって、金属円筒フィルム 4 0 は円筒形状を維持することができるようになっている。

【 0 1 2 0 】

さらに、一対のガイド部材 2 8 の間にはヒーター 2 9 が組み込まれている。ヒーター 2 9 としては、例えば、ハロゲンランプ又はセラミックヒーターを用いることができる。

【 0 1 2 1 】

このように熱定着ロールとして形成されている金属円筒フィルム40と対向してニップロール30が配置されており、表面にトナーが付着しているシート31は熱定着ロールとしての金属円筒フィルム40とニップロール30の間にはさまれ、ヒーター29により加熱される。この加熱により、トナーは熱的にシート31に定着され、印刷が終了する。

【0122】

図10に示した例のように、金属円筒フィルム40を熱定着ロールとして使用すれば、金属円筒フィルム40の内部にヒーター29を配置することができるので、ヒーター29からの熱を直接的に金属円筒フィルム40に伝えることができる。すなわち、ヒーター29から金属円筒フィルム40への伝熱効率を大幅に向上させることができる。

【0123】

同時に、金属円筒フィルム40は薄肉金属からなるものであるため、金属円筒フィルム40の全体をトナーの定着に必要な温度まで上げることは短時間で行うことが可能である。すなわち、プリンター装置の起動スイッチをオンにしてから、実際にプリンター装置が稼働し得る状態になるまでの時間を短縮することができる。

【0124】

【発明の効果】

昨今のプリンターや複写機等の印刷技術には目を見張るものがある。パーソナルユースでもカラープリンターが当たり前で、コンビニにカラー複写機が置かれ、インターネットの普及で様々な資料がカラーで入手可能という時代にあって今後の課題は、モノクロの場合は一層の高精細化、カラーの場合は高画質化と特に高速化そして低価格或いはコストセーブ型ということになる。感光体と熱定着部はまさにこの課題を改善するための重要なポイントである。

【0125】

先ず、熱定着ローラ又は熱定着フィルムにおいては、ベルト型又は薄肉スリーブ型の何れにしても、ニップ領域を極力広く取ることが熱効率や良質な画像を得る上で要求される。これらの要求に対して、本発明に係るスピニング加工により

作製された薄肉の金属環状体は弾性が高く、機械的強度と疲労強度が高い機能部品としてベルトやスリーブに利用することが可能である。

【0126】

従って、従来の樹脂やニッケルフィルムのベルトに比べ、耐久性、耐熱性に優れ、剛性が高く、部品ライフが長く、従来のロールや厚みのあるスリーブに対しては、ベルトとして用いることにより、ダウンサイジングが可能となる。

【0127】

また、熱伝導に優れ、熱容量が小さいため、定着装置のウォームアップが早まり、定着時間が短縮化され、さらに、全体的な熱効率が高いので、結果的に相当の消費電力の低減となり、大幅なコストダウンを実現することができる。

【0128】

また、感光体においては、従来の樹脂基材によるベルトと比較して、スピニング加工して強度が高くなったステンレス鋼を利用するため、ベルトとして張力をかけたときに、軸間における平坦度と剛性を上げることができる。さらに、ヤング率が高いため、樹脂と異なり、伸び縮みによる回転ムラがなくなり、送り精度が高くなることから、一層の高画質が期待される。

【0129】

また、従来の感光体の多くはアルミの大きな円筒を使用しているため、薄肉ベルト化することによりダウンサイズに寄与するとともに、カラー機などで4色別々の感光体を紙が通過する時間が短縮されるので、高速化、軽量化、省スペース化等のメリットが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

温間又は冷間絞り加工による有底素管の形成工程を示す断面図及び斜視図である。

【図2】

有底素管のスピニング加工の状況を示す概略図である。

【図3】

薄板を溶接して得られる無底素管の斜視図である。

【図 4】

スピニング加工した有底素管を突切切断する状況を示す断面図である。

【図 5】

SUS304 円筒フィルムの肉厚減少率 50%における S-N 曲線を示すグラフである。

【図 6】

コーティング加工を施した金属円筒の断面図である。

【図 7】

金属円筒フィルムの一使用例の斜視図である。

【図 8】

図 7 に示した使用例の正面図である。

【図 9】

図 7 に示した使用例の正面図である。

【図 10】

金属円筒フィルムの他の使用例の斜視図である。

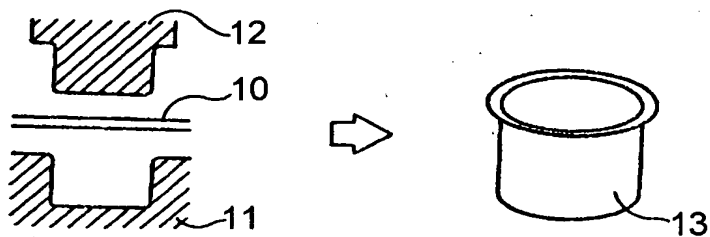
【符号の説明】

- 10 金属薄板
- 11 雌型
- 12 ポンチ
- 13 有底素管
- 14 回転基軸
- 15 コマ
- 15a 可動部材
- 16 無底素管
- 17 突切
- 18 金属円筒
- 19 コーティング層
- 20 金属円筒フィルム
- 21、22 ロールー

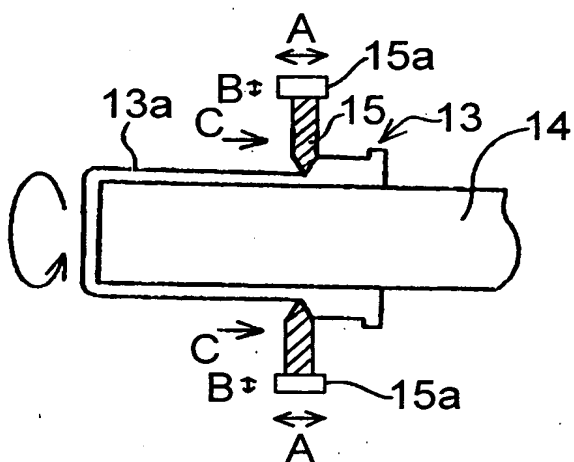
- 2 3 平面部分
- 2 4 支持軸
- 2 5 側壁
- 2 6 円形孔
- 2 7 長孔
- 2 8 ガイド部材
- 2 9 ヒーター
- 3 0 ニップロール
- 3 1 シート
- 4 0 金属円筒フィルム

【書類名】 図面

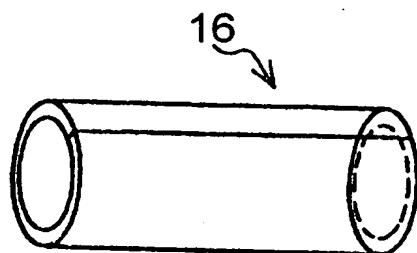
【図 1】



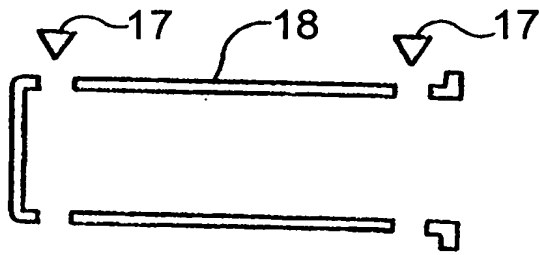
【図 2】



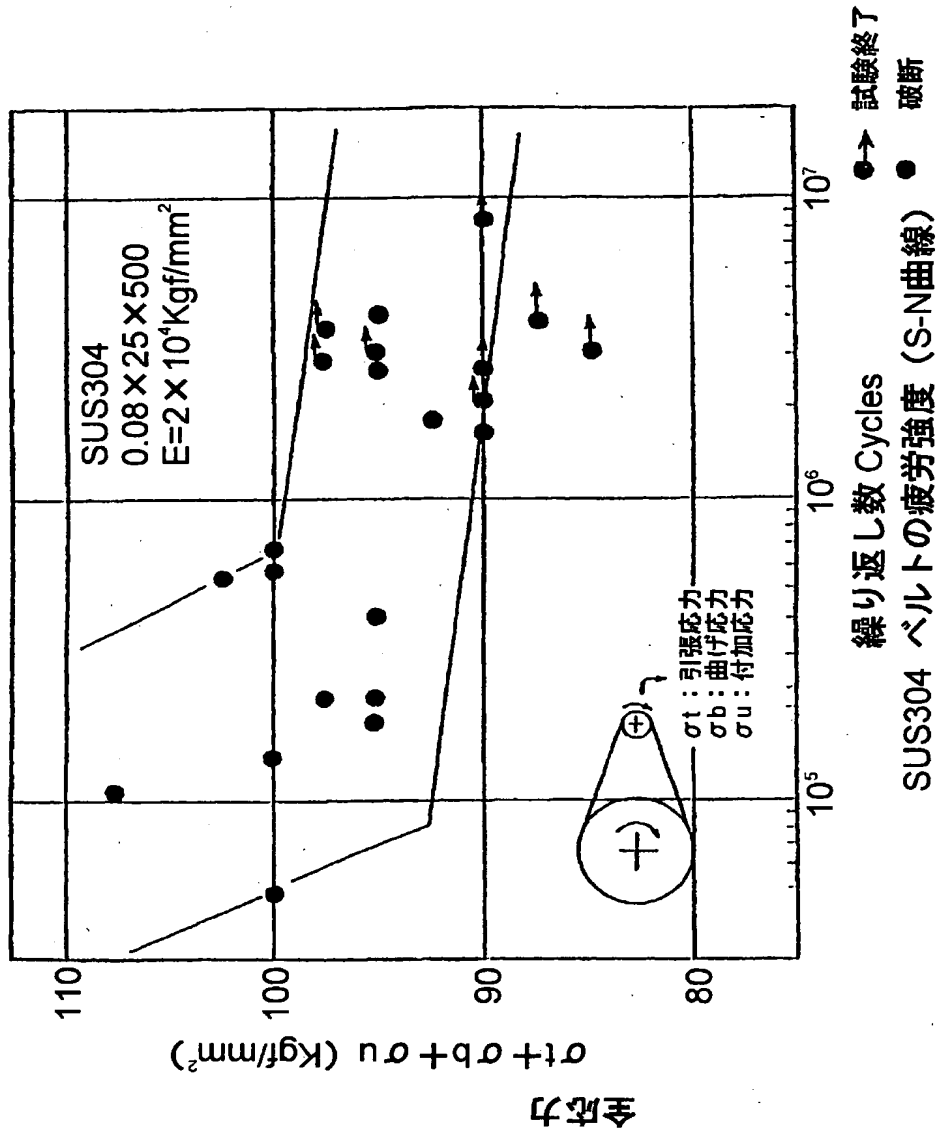
【図 3】



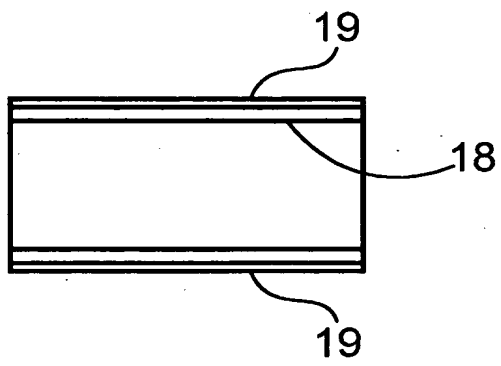
【図 4】



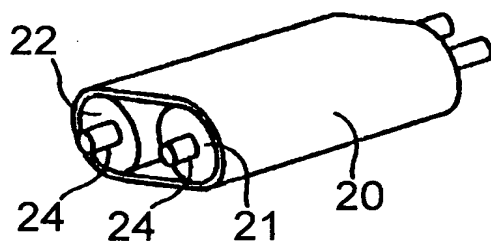
【図 5】



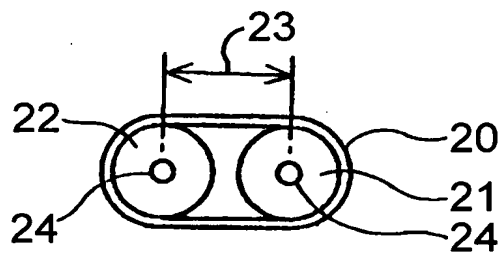
【図 6】



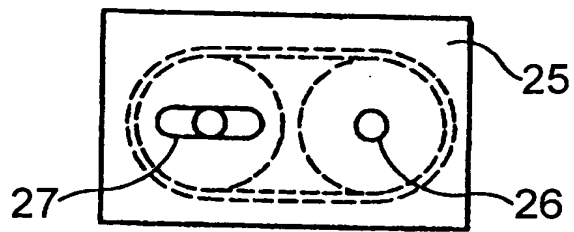
【図 7】



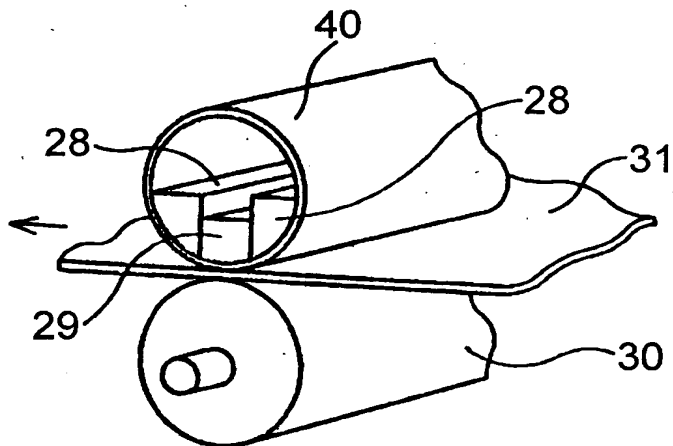
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子写真方式のプリンター及び複写機において、より小型化が可能であり、トナーの定着に必要な時間を短縮でき、電力消費が少なく、かつ、スイッチを入れて瞬時に複写がスタートできる感光体及び定着用金属円筒を提供する。

【解決手段】 感光体及び定着用金属円筒材質として熱伝導性や耐久性の高い金属材料を用い、さらにこの金属材料を回転塑性加工法であるスピニング加工法により、ベルトあるいはスリーブとして使用可能な肉厚 0.03 乃至 0.09 mm の金属円筒に加工する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 9 1 2 4 4 2 6]

1. 変更年月日 1 9 9 9 年 9 月 2 日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市西区北幸 2 - 1 0 - 2 7 東武立野ビル
氏 名 株式会社ディムコ

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591002382]

1. 変更年月日	2001年 6月29日
[変更理由]	住所変更
住 所	新潟県燕市大字東太田987番地
氏 名	株式会社遠藤製作所